UNTERSUCHUNGEN ZUR SCHUSSENTFERNUNGSBESTIMMUNG MITTELS DES RÖNTGENFLUORESZENZSPEKTROGRAPHEN

Klauspeter Hauber

1968

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545804_0060

AUS DEM INSTITUT FÜR GERICHTLICHE MEDIZIN UND
VERSICHERUNGSMEDIZIN DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN
Direktor: Professor Dr. W. LAVES

UNTERSUCHUNGEN ZUR SCHUSSENTFERNUNGSBESTIMMUNG MITTELS DES RÖNTGENFLUORESZENZSPEKTROGRAPHEN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
KLAUSPETER HAUBER
aus Lindau

München 1968

Dissertations-Druckerei Charlotte Schön, München 23 Belgradstr. 11

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Referent: Professor Dr. W. SPANN
Korreferent: Professor Dr. W. LAVES
Dekan: Professor Dr. F. HOLLE

Tag der mündlichen Prüfung: 25. 6. 1968

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

MEINEN ELTERN

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
I.	Einleitung	1
	E i g e n e U n t e r s u c h u n g e n	
II.	Nachweis von Bleispuren auf beschossener Haut mittels des Röntgenfluoreszenzspektographen	4
a)	1. Versuch	
	1. Vorbemerkung	4
	2. Versuchsmaterial	4
	3. Versuchsanordnung	4
	4. Messmethode	5
	5. Ergebnisse	6
	6. Auswertung und Diskussion	7
b)	2. Versuch	
	1. Vorbemerkung	7
	2. Versuchsanordnung und Versuchsmaterial	7
	3. Messmethode	7
	4. Ergebnisse	8
	5. Auswertung und Diskussion	9
III.	Nachweis von Bleispuren auf beschossenem Leder mittels des Röntgenfluoreszenzspektographen	9
a)	Vorversuch	
	1. Vorbemerkung	9
	2. Versuchsmaterial	1o
	3. Versuchsanordnung und Messmethode	1o
	4. Ergebnisse	11
	5. Auswertung	11
b)	Hauptversuch I	
	1. Vorbemerkung	11
	2. Versuchsdurchführung	12
	3. Ergebnisse Serie 1	13
	4. Auswertung	16
	5. Erklärung	18
	6. Ergebnisse Serie 2	18
	7. Auswertung	23
	8. Diskussion	23
c)	Hauptversuch II	
	1. Vorbemrkung	24
	2. Ergebnisse und Auswertung	24
	3. Diskussion	31
IV.	Zusammenfassung	31
V.	Literaturverzeichnis	33

E I N L E I T U N G .

Mit dem Gebrauch von Schusswaffen als Mordwerkzeug und als Mittel zur Selbsttötung ergaben sich für die Gerichtsmedizinische Wissenschaft und für die Kriminalogie neue, bis dahin unbekannte Probleme. Die für die Aufklärung von Verbrechen mittels Schusswaffen wichtige Ermittlung der Schussentfernung war und ist ein bedeutendes Hilfsmittel der Wahrheitsfindung. Diese Ermittlungen sind selbstverständlich seit langem Gegenstand gerichtsmedizinischer Publikationen. Der Begründer der modernen Kriminalistik und Begründer des Archivs für Kriminalogie Hans G r o s s sagt in seinem Handbuch für Untersuchungsrichter:"Das auch heute noch Beste über diese Frage hat E.v.Hofmann geschrieben." Lombroso, Crespi, Tazon, Caselli, Tourdes und Du Mesmil behandelten zur selben Zeit dieselbe Frage. Später haben Meyer, Leers, B.Müller Pietruski u.a. das Thema weiter geklärt.

Das Wesentliche aller dieser Veröffentlichungen ist, kurz gesagt, folgendes:

1. Der RELATIVE NAHSCHUSS (Schuss aus geringer Entfernung) ist zu erkennen an der Schwärzung der Umgebung des Einschussloches. Die Schwärzung wird erzeugt teils durch Pulverschmauch, teils durch eingesprengte oder aufgelagerte halbverbrannte Pulverkörner.

2.
Der A B S O L UTE N A H S C H U S S.
Die Schwärzung ist am intensivsten, wenn die Waffenmündung unmittelbar auf eine unbekleidete Körperstelle aufgesetzt wird. Die Schwärzung kann aber auch ausnahmsweise sehr gering sein, nämlich dann, wenn die Laufmündung sehr fest auf die Haut aufgedrückt wird. Dafür ist dann die Schwärzung unter der Haut und in den vorderen Partien des Schusskanals um so stärker.

3.
F E R N S C H U S S .
Beim Fernschuss ist weder eine Schwärzung noch eingesprengte oder aufgelagerte Pulverkörner sichtbar.
Neben diesen Kriterien kann auch die Form und Grösse der Einschussöffnung, besonders beim absoluten Nahschuss, zur Beurteilung herangezogen werden.

Mögen diese Kriterien zur Einteilung von Schussverletzungen in die Entfernungsbereiche Absoluter Nahschuss, Nahschuss oder Fernschuss genügen, so sind sie sicherlich nicht absolute Anhaltspunkte bei der Beurteilung der Frage, ob der in Betracht kommende Schuss aus beispielsweise 1o cm, 2o cm, 5o cm oder etwa gar aus Distanzen, die im Meterbereich liegen, abgegeben worden ist.

Hier wurden nun der Kriminalogie und der gerichtlichen Medizin durch Arbeiten von Ziegler, Fehse, Heindl

und vor allem Schöntag zur Ermittlung der Schussentfernung neue Wege gewiesen.
So konnte Schöntag durch die Emissionsspektralanalyse und durch die Neutronen Aktivierungsanalyse des Schmauchelements Antimon die Schussentfernungsbestämmung bis auf 3 Meter durchführen, Ziegler und Fehse konnten mittels eines Gleichstrompolarographen die Schussentfernung auf 6o cm, mittels des Tastpolarographen bis etwa 9o cm mit 2 - 1o cm Genauigkeit messen.

Es ergab sich nun die Frage, inwieweit der Messbereich der Schussentfernung mittels des RÖNTGEN-FLUORESZENZSPEKTOGRAPHEN erweitert, die Genauigkeit der Messungen erhöht, und die Durchführung der Versuche vereinfacht werden kann.

Nachweis von Bleispuren auf beschossener Haut mittels des Röntgenfluoreszenzspektrographen.

Vorbemerkung:

In einem ersten Vorversuch wollte ich ermitteln, inwieweit die Möglichkeit besteht, mittels des Röntgenfluoreszenzspektographen Bleispuren auf beschossener Haut nachzuweisen.

Versuchsmaterial:

Als Versuchsmaterial diente ein Hautstück (Cutis mit Subcutis), das aus dem Rücken einer Verstorbenen präpariert würde. Die Dicke der Haut betrug ca. 2 cm.

Als Schusswaffe verwendete ich ein Kleinkalibergewehr, als Munition Kleinkalibermunition der Marke R.W.S., wie sie beim Schiessen mit dem Kleinkalibergewehr üblich ist. Die Bestandteile des Zündhütchens sind die bekannten Teile an Bleitrizinat, Tetrazen, Bariumnitrat, Bleidioxyd, Schwefelantimon und Calziumsilizid.

Versuchsanordnung:

Das Hautstück wurde auf einem Stück Pappe befestigt und auf einem fahrbaren Schlitten des Schiesstandes aufgespannt. Die Stellung des Gewehres wurde am Schiesstand nicht verändert. Die Schussentfernung wurde durch Verschieben des Schlittens variiert. Das zu beschiessende Hautstück wurde soweit mittels Pappe abgedeckt, dass jeweils nur eine Fläche von ca. 5 x 5 cm beschossen werden konnte. Nach jedem Schuss wurde der Gewehrlauf mittels einer Gewehrkette gereinigt.

Bei diesen Untersuchungen sollte nicht geklärt werden, ob der ev. nachzuweisende Bleigehalt aus dem Treibsatz der Munition, aus dem Zündhütchen, aus dem Abrieb des Geschosses oder aus Resten, die am Gewehrlauf haften, stammen. Die Reinigung wurde zwar sorgfältig durchgeführt, doch lässt sich nicht ausschliessen, dass Spuren an der Wandung des Gewehrlaufes zurückbleiben.

Messmethode:

Das schussverletzte Hautstück wurde in der Grösse 2 x 2 cm aus der noch unbeschossenen Haut ausgeschnitten und in einem Quarztigel vorsichtig solange erhitzt, bis nur noch eine verkohlte Substanz vorlag.

Der Röntgenfluoreszenzspektograph war bei einer Winkelstellung von 28,3 Grad auf Pb eingestellt. Die Impulszählung des Bleigehaltes des beschossenen Hautstückes wurde mit dem Geiger- Müller Zählrohr ermittelt. Die Messzeit betrug 1 Minute. Die Impulsschreibung erfolgte mittels eines Kompensographen auf einer Schreibrolle, wobei der Gesamtausschlag auf der Skala des Kompensographen $1o^5$ mal 1 Impulse pro Minute betrug. Bei geringerer Intensität einer Probe lässt sich eine höhere Empfindlichkeit des Instruments dadurch erzielen, dass der Gesamtbereich des Ausschlags für $1o^5$ mal 2 oder $1o^5$ mal 4 Impulse pro Minute gilt. Gemessen wurden die Impulse des leeren Näpfchens (Leerwert) sowie diejenigen Impulse, die ein Beschuss aus 15 cm, 2o cm 25 cm und 3o cm ergaben.

Ergebnisse :

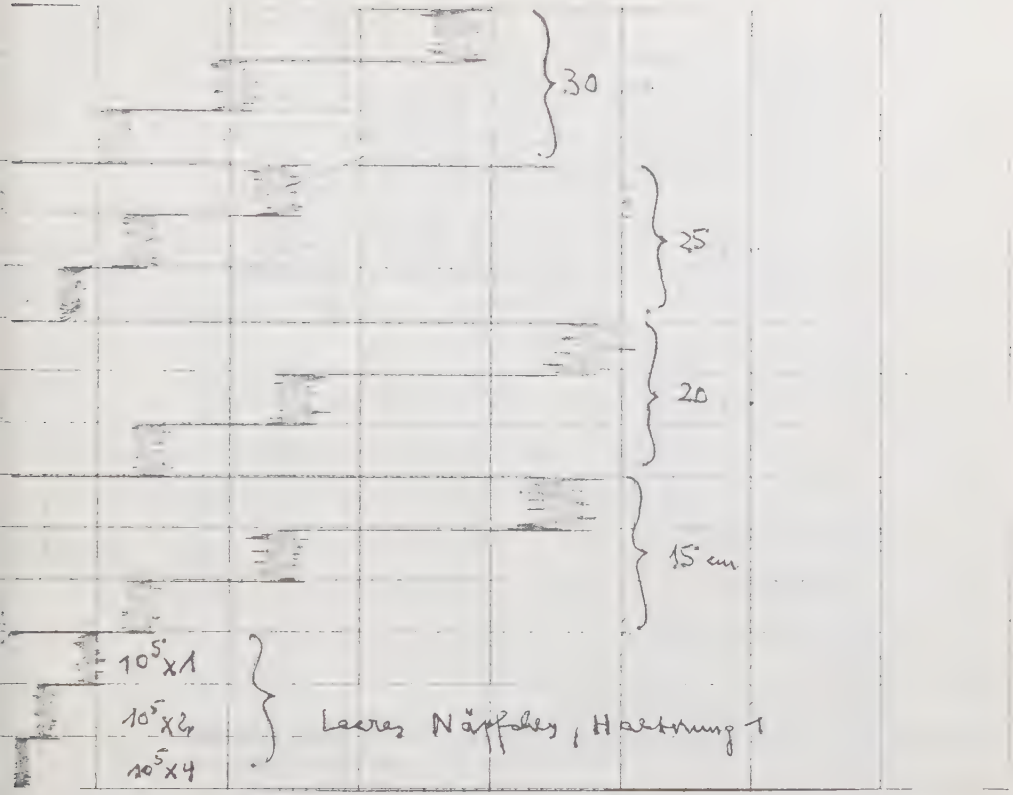
Die Impulszahl lag bei der Messung des leeren Näpfchens bei folgenden Werten:

Skalaeinstellung I :	3,5 - 4,5 Imp./min.
Skalaeinstellung II :	5,5 - 7,o Imp./min.
Skalaeinstellung III :	8,8 - 1o,5 Imp./min.

Für die einzelnen Schussentfernungen ergaben sich folgende Werte:

Schussentfernung	Ske. I	Ske.II	Ske. III
15 cm	11,4 - 14 Imp.	21 - 26 Imp.	41 - 48 Imp.
2o cm	12,5 - 16 "	23 - 28 "	44 - 51 "
25 cm	7 - 9 "	11,5-16 "	21 - 26 "
3o cm	9,5 - 12,5"	18,5-22,5"	34,5-4o "

Erklärung: Die Impulszahlenangaben beziehen sich auf 1 Minute Messzeit. SkalaeinstellungI(Ske.I) gilt für den Gesamtbereich des Ausschlags des Kompensographen für $1o^5$ x 4 Impulse pro Minute, Skalaeinstellung II (Ske.II) gilt für den Gesamtbereich des Ausschlags des Kompensographen für $1o^5$ x 2 Impulse pro Minute, Skalaeinstellung III (Ske.III) gilt für den Gesamtbereich des Ausschlags des Kompensographen für $1o^5$ x 1 Impulse pro Minute.
Die Impulszahlen sind vom Messpapier, siehe nachfolgende Kompensographenaufzeichnung, abgelesen.



Messpapier der Kompensographenaufzeichnung
des 1. Versuches

Auswertung und Diskussion:

Grundsätzlich kann festgestellt werden, dass eine deutliche Erhöhung der Impulszahl bei beschossenen Hautstücken gegenüber der Impulszahl des leeren Näpfchens abgelesen werden kann. Die Möglichkeit des Bleinachweises mittels des Röntgenfluoreszenzspektographen bei beschossenen Hautstücken ist somit gegeben, wenn auch kein Schluss aus der Zahl der Impulse auf die Schussentfernung gezogen werden kann, da die Impulszahl für 25 cm Schussentfernung unerklärterweise wesentlich niedriger als die für 20 cm und 30 cm Schussentfernung liegt.

2. Vorversuch.

Vorbemerkung:

Es sollte nun in einem weiteren Vorversuch ermittelt werden, inwieweit die möglichen Fehlerquellen, die durch die Verschiedenartigkeit der Hautstücke in bezug auf Grösse und Gewicht gegeben waren, durch exakte Messung dieser auszuschliessen. Gleichzeitig sollte festgestellt werden, ob auch bei Schüssen aus grösserer Entfernung ein Bleinachweis nach dieser Methode möglich ist.

Versuchsanordnung und Versuchsmaterial:

Die Versuchsanordnung und das Versuchsmaterial blieben gegenüber dem 1. Vorversuch unverändert.

Messmethode:

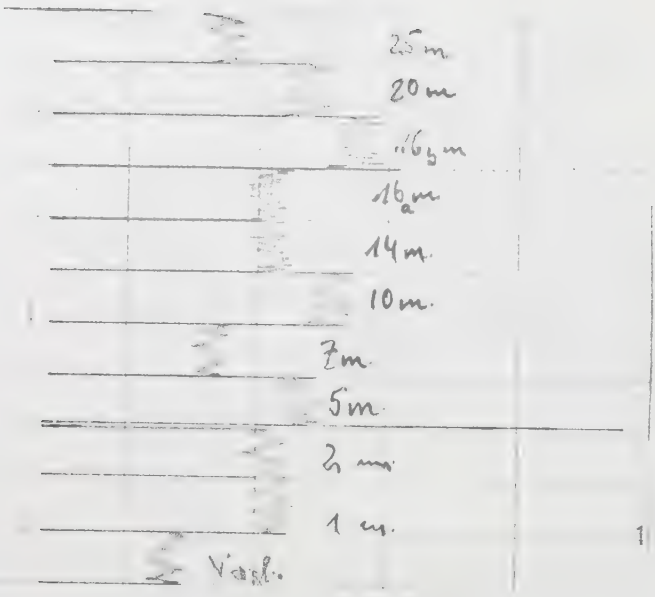
Die Messmethode wurde dahingehend abgeändert,dass die beschossenen Hautstücke bezüglich ihrer Fläche und Dicke gemessen und das Gewicht der Hautstücke nach Verkohlung gewogen wurde.

Gleichzeitig wurde ein unbeschossenes und auf die gleiche Weise bearbeitetes Hautstück gemessen (Leerwert). Die Messzeit betrug 1 Minute, die Schüsse wurden aus den Entfernungen 1 Meter bis 25 Meter abgegeben.

Ergebnisse:

Schuss-entfernung in Meter	Größe der Haut in Zentimeter	Dicke der Haut in Zentimeter	Gewicht d.Haut in Gramm	Impulse pro Minute
1	1,5 x 1,5	1,o	1,9251	19,5 - 23,o
2	1,5 x 1,5	1,3	2,o529	18,5 - 23,o
5	1,6 x 1,6	1,1	2,5o74	21,5 - 25,o
7	1,7 x 1,8	1	3,5284	15,o - 18,o
1o	1,5 x 1,5	1,3	3,2397	24,o - 27,8
14	2,o x 1,5	1,o	3,2192	19,2 - 22,8
16	1,5 x 1,o	1,o	2,o46o	19,o - 22,8
16	1,5 x 1,5	1,2	2,64o6	25,o - 3o,o
2o	1,o x 1,5	1,o	2,3415	22,o - 26,o
25	2,o x 1,5	1,o	3,6164	15,5 - 18,o
Vergleichshaut ohne Beschuss				
Leerwert	1,4 x 1,4	1,o	1,6128	11,8 - 15,o

Erklärung :
Die Impulszahlenangaben beziehen sich auf die Skalaeinstellung I. Sie wurden vom Messpapier siehe nachfolgende Kompensographen-aufzeichnung abgelesen.
Bei der Schussentfernung von 16 Meter wurden zwei Schüsse durchgeführt.
Die Impulszahlen sind vom Messpapier, siehe nachfolgende Kompensographenaufzeichnung, abgelesen.



Messpapier der Kompensographenaufzeichnung
des 2. Versuches

Auswertung und Diskussion :

Es wurde durch diesen Versuch bestätigt, dass auch für Entfernungen, die im Meterbereich liegen, eine deutliche Differenz der Impulszahl der beschossenen Haut gegenüber der unbeschossenen Haut (Leerwert) vorliegt. Aus den Impulszahlen können keine Schlüsse auf die Schussentfernung gezogen werden, da die Impulszahlen für die Schüsse aus 7 Meter, 14 Meter, 16 Meter und 25 Meter deutlich ausserhalb der Impulszahlen der Schüsse aus den übrigen Entfernungen liegen. Diese Abweichungen sind nicht durch das Verhältnis der Impulszahlen zu Grösse, Dicke und Gewicht der Haut zu erklären.

3. Vorversuch.

Vorbemerkung :

Wie die vorhergehenden Vorversuche ergaben, lässt sich mit der bisher durchgeführten Methode kein unmittelbarer Schluss von der Zahl der Impulse auf die Schussentfernung ziehen. Die wahrscheinlichste Fehlerquelle ist in der Wahl der menschlichen Haut als Beschussmaterial zu suchen. Bei der unterschiedlichen Struktur, Dichte, Dicke und Konsistenz können bei den einzelnen Schüssen keine gleichwertigen Versuchsbedingungen geschaffen werden. Um diese Fehlerquellen auszuschalten, wechselte ich das Beschussmaterial. Um ein möglichst verwandtes Material zu benützen, wählte ich Leder. Leder hat den Vorteil, dass bei allen Versuchen in Bezug auf Gewicht, Dicke und Größe des Materials gleiche Bedingungen geschaffen werden können.

Versuchsmaterial :

Als Versuchsmaterial benützte ich gegerbtes Kalbsleder, das in einem Gerbeverfahren ohne Bleizusatz gegerbt wurde. Das Leder wurde mittels eines Spalters auf eine genaue Stärke von 2 mm gespalten.

Versuchsanordnung und Meßmethode :

Die Versuchsanordnung blieb gegenüber den beiden ersten Vorversuchen unverändert, d.h. das Leder wurde ebenso wie die Haut auf den Schlitten des Schießstandes aufgespannt, abgedeckt und beschossen. Die Einschußstellen wurden mittels eines Locheisens in einer Grösse von 2,5 x 2,5 cm ausgestanzt, sodass ein Unterschied der einzelnen Schußproben in Bezug auf Größe, Dicke und Gewicht der beschossenen Lederstücke nicht mehr bestand. Die beschossenen Lederstücke wurden nicht mehr verkohlt, sondern mittels einer Halterung direkt zur Messung in den Röntgenfluoreszenzspektographen eingespannt.

Wie die vorhergegangenen Versuche gezeigt haben, erwies sich die Messung des Bleigehaltes mittels des Geiger-Müller Zählrohres und der Schreibung der Impulse durch den Kompensographen als nicht exakt auswertbar.

Wir zählten daher bei diesem Versuch die Impulse durch ein Szintillationszählgerät, das die gemessenen Impulse auf eine Schreibrolle druckt. Zunächst erfolgte die Einstellung des Röntgenfluoreszenzspektographen. Das Optimum des Zählers lag bei einer Röhrenspannung von 45ooo Volt, einer Stromstärke von 44 Milliampere, einer Basislinie von 5 Volt und einer Kanalbreite von 3o Volt. Die Messzeit betrug 0,1 Minute.

Gemessen wurden die Impulse, die ein Beschuss aus 1 Meter, 5 Meter und 1o Meter ergaben, sowie die Impulse eines Stückes unbeschossenen Leders.

Ergebnisse :

Mittelwerte aus jeweils 5 Schüssen einer Entfernung.

Schussentfernung	Impulse
1 Meter	945
5 "	813
1o "	83o
Leerwert (unbeschossenes Leder)	645

Auswertung :

Die Wahl des Leders als Beschussmaterial erwies sich als günstig. Einmal konnten die beschossenen Lederstücke direkt in den Röntgenfluoreszenzspektographen gebracht werden und die Zählung der Impulse mittels des Szintillationszählers ergibt exakte Zahlenangaben. Die Ergebnisse zeigen eine deutliche Vermehrung der Impulse des beschossenen Leders gegenüber dem unbeschossenen.

HAUPTVERSUCH I .

Vorbemerkung :

Ich glaubte nun, die ideale Versuchsanordnung und Meßmethode gefunden zu haben und führte nun bei den folgenden Versuchen zwei Schusserien durch, wobei Serie 1 aus Schüssen bestand, die aus jeweils vor dem Schuss gereinigtem Lauf abgegeben wurden, Serie 2 bestand aus Schüssen, bei denen der Lauf nicht gereinigt wurde.

Versuchsdurchführung :

Die Versuchsanordnung und die Meßmethode wurden nicht verändert. Als Material verwendete ich Rindsleder. Aus jeweils einer Schussentfernung wurden 5 Schüsse ausgewertet.

Ergebnisse : Serie 1 (Schüsse aus gereinigtem Lauf)

Die Ergebnisse sind in Tabelle I dargestellt.

Tabelle I

Schussergebnisse der Serie mit gereinigtem Lauf

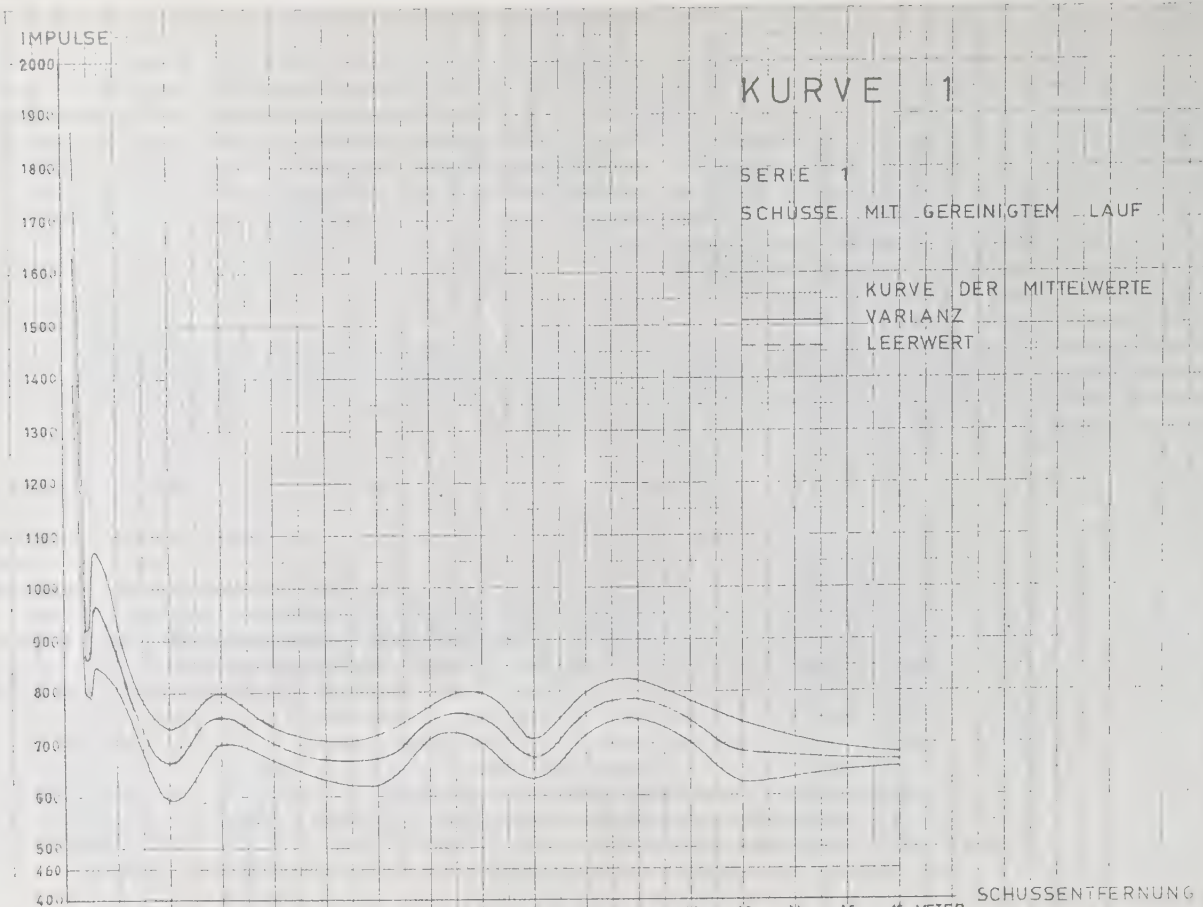
Schussentfernung	Impulse
2o cm	1835
	1644
	1836
	1246
	1614
3o cm	1445
	1358
	117o
	1167
	11o8
4o cm	912
	943
	8o3
	855
	8o7
5o cm	92o
	881
	82o
	769
	95o
6o cm	843
	985
	876
	1o18
	1118
8o cm	822
	9o9
	857
	994
	1o77
1oo cm	784
	949
	892
	899
	84o
2oo cm	634
	63o
	776
	688
	595
3oo cm	843
	749
	741
	7o1
	753

Schussentfernung	Impulse
400 cm	696
	752
	707
	697
	669
500 cm	643
	658
	742
	662
	690
600 cm	698
	667
	692
	734
700 cm	742
	703
	802
	739
	746
800 cm	686
	729
	727
	780
	825
900 cm	654
	694
	695
	718
	614
1000 cm	794
	713
	732
	766
	794
1100 cm	726
	774
	784
	815
	825
1200 cm	767
	747
	[illegible]
	682
	782
[illegible]	714
	[illegible]
	[illegible]

Schußentfernung	Impulse
1600 cm	659
	655
	670
	690
Leerwerte	398
	489
	415
	465
	521
	512
	457
	438
	460
	467

Auswertung:

Aus den Impulsmessungen der einzelnen Schüsse jeweils einer Entfernung wurde das arrithmetische Mittel bestimmt und nach der Formel $s = \sqrt{\frac{\Sigma(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$ die Varianz berechnet. Die Ergebnisse sind in der Kurve 1 und der Tabelle II dargestellt.



KURVE 1

SERIE 1

SCHÜSSE MIT GEREINIGTEM LAUF

KURVE DER MITTELWERTE

VARIANZ

LEERWERT

Tabelle II

Auswertung der Schussergebnisse der Serie mit gereinigtem Lauf

Schussentfernung	Mittelwert	Varianz
2o cm	1637	± 243
3o cm	125o	± 144
4o cm	864	± 62,5
5o cm	868	± 73
6o cm	968	± 111
8o cm	932	± 1o4
1oo cm	877	± 68,9
2oo cm	665	± 7o,2
3oo cm	757	± 51,7
4oo cm	7o4	± 3o,2
5oo cm	679	± 39
6oo cm	676	± 52,3
7oo cm	746	± 35,5
8oo cm	749	± 53,9
9oo cm	675	± 41,3
1ooo cm	759	± 39,5
11oo cm	785	± 39,1
12oo cm	747	± 38,6
13oo cm	684	± 61,1
16oo cm	668	± 15,2
Leerwert	462	± 3,8

Erklärung :

Die blaugezeichnete Kurve entspricht den Mittelwerten, die schwarzgezeichneten Kurven stellen die Varianz bei den einzelnen Werten dar. Auf der Abszisse sind die Impulse, auf der Ordinate die Schussentfernung aufgetragen. Wie aus der Kurve zu erkennen ist, nimmt die Zahl der Impulse von der Schussentfernung 2o cm bis 4o cm sehr schnell ab. Bei der Schussentfernung von 5o cm und 6o cm steigen die gemessenen Impulse wieder an und sinken bei der Schussentfernung 8o cm und 1 Meter wieder ab. Die Impulse für die Entfernungen 1 Meter bis 16 Meter liegen alle in einem Bereich, der von 668 Impuls/ min. , bei einer Entfernung von 16 Meter bis zu 873 Imp./min., bei der Schussentfernung 1 Meter reicht.

Ergebnisse : Serie 2 Ungereinigter Lauf.

Die Ergebnisse sind in Tabelle III dargestellt und in Tabelle IV und Kurve 2 aufgezeichnet.

Die Leerwerte entsprechen denen der Serie 1, da es sich bei beiden Serien um das gleiche Leder handelt.

Tabelle III

Schussergebnisse der Serie
mit ungereinigtem Lauf

Schussentfernung	Impulse
2o cm	3214
	3900
	3464
	3666
	3663
3o cm	1708
	2329
	1529
	1678
	1972
4o cm	1089
	1084
	1040
	1136
	996
5o cm	1143
	927
	915
	816
	920
6o cm	301
	1053
	1027
	1013
	952
8o cm	1007
	968
	944
	863
	933
1oo cm	976
	974
	1143
	980
	759
2oo cm	686
	636
	652
	530
	673
3oo cm	846
	905
	805
	649
	629

Schussentfernung	Impulse
4oo cm	76o
	841
	782
	624
	6o8
5oo cm	663
	672
	75o
	693
	717
6oo cm	739
	718
	728
	77o
	746
7oo cm	68o
	68o
	861
	88o
	721
8oo cm	857
	899
	695
	78o
	761
9oo cm	749
	742
	713
	744
	9o5
1ooo cm	862
	81o
	784
	824
	749
11oo cm	81o
	791
	8o9
	855
	815
12oo cm	816
	85o
	755
	919
	8o3
13oo cm	788
	764
	725
	846
	718
16oo cm	757
	681
	737
	787

KURVE 2

SERIE 2

SCHÜSSE MIT UNGEREINIGTEM LAUF

KURVE DER MITTELWERTE
VARIANZ
LEERWERT

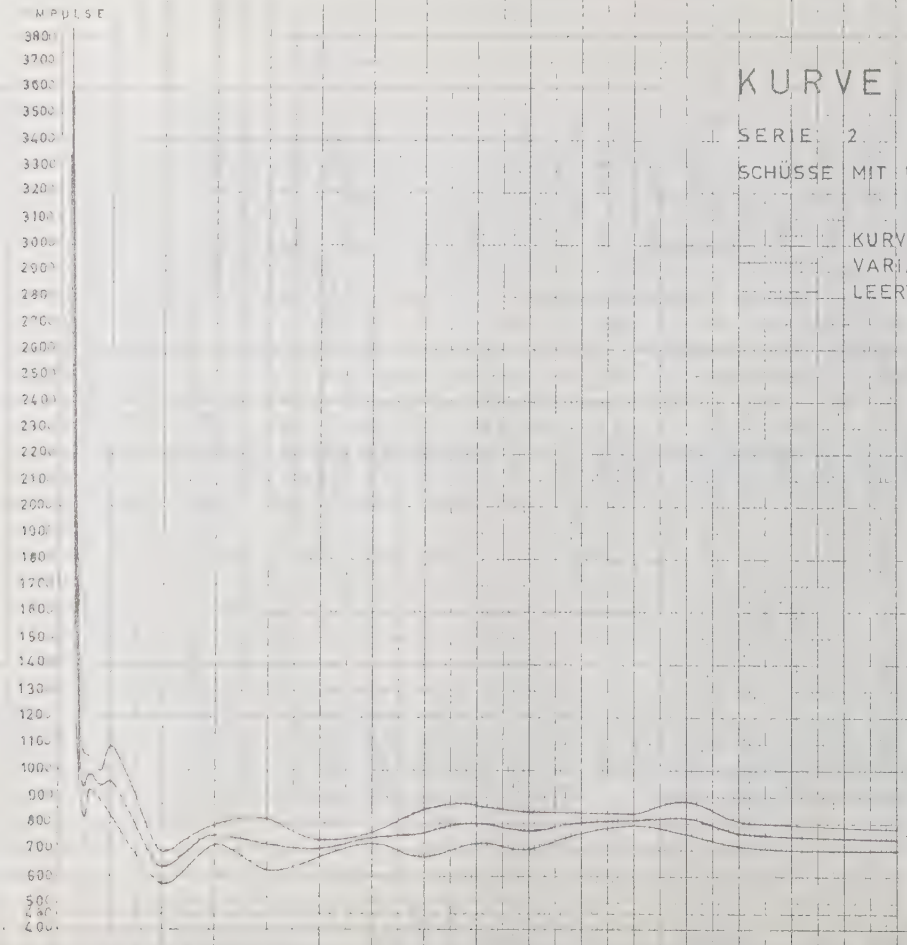


Tabelle IV

Auswertung der Ergebnisse der Serie mit ungereinigtem Lauf

Schussentfernung	Mittelwert	Varianz
2o cm	3587	± 261
3o cm	1883	± 314
4o cm	1o69	± 53,2
5o cm	944	± 12o
6o cm	989	± 61,6
8o cm	943	± 52,o
1oo cm	966	± 136
2oo cm	635	± 61,7
3oo cm	751	± 4o
4oo cm	723	± 1o2
5oo cm	699	± 35,4
6oo cm	74o	± 19,8
7oo cm	764	± 98,3
8oo cm	799	± 78,7
9oo cm	771	± 76,4
1ooo cm	8o6	± 42,4
11oo cm	816	± 23,6
12oo cm	829	± 6o,9
13oo cm	768	± 52,1
16oo cm	74o	± 45,4

Auswertung:

Wie die Auswertung der Ergebnisse zeigt, entspricht die Serie 2 den Ergebnissen der Serie 1, d.h. die Zahl der Impulse nimmt bis zur Schussentfernung 4o cm schnell ab, steigt bei der Schussentfernung 5o cm und 6o cm wieder an. Die Impulszahlen für den Bereich von 1 Meter bis 16 Meter liegen wiederum in einem Bereich dessen Maximum bei 12 Meter Schussentfernung (829 Imp./min.) dessen Minimum bei 2 Metern (635 Imp./min.) liegt.

Discussion :

Bezüglich der Schussentfernungsbestimmung kann eine eindeutige Aussage nur für den Bereich der Schussentfernung von 2o cm bis 4o cm gemacht werden, da der in Impulsen gemessene Bleigehalt der beschossenen Lederstücke eine deutliche Abnahme aufweist. Im Entfernungsbereich 4o cm bis 2 Meter zeigt die Impulskurve zwar eine im allgemeinen abnehmende Tendenz, doch fällt der plötzliche Anstieg der Impulse bei einer Schussentfernung von 6o cm auf. Eine Erklärung hierfür konnte nicht gefunden werden. Die Impulse für die Entfernungen 1 Meter bis 16 Meter liegen in einem Bereich, sodass aus den Messergebnissen kein Schluss auf die Schussentfernung gezogen werden kann. Bezüglich der Varianz kann gesagt werden, dass sie durchschnittlich mit der Impulszahl proportional verläuft, sie beträgt bei den Entfernungen bis 6o cm etwa 2o %, bei den Entfernungen darüber 1o % und weniger. Die relativ grössere Varianz der Schußserie mit ungereinigtem Lauf erklärt sich durch den im Gewehrlauf verbliebenen Bleirückstand. Dieser Rückstand wurde mit dem nachfolgenden Schuss auf das Leder übertragen. Die Unterschiedlichkeit

der Varianz bei den verschiedenen Schussentfernungen dürfte daher resultieren, dass einmal mehr, einmal weniger Bleirückstand im Lauf des Gewehres durch das Geschoss mitgerissen wurde.
Ein eindeutiger Schluss von der Zahl der gemessenen Impulse auf die Schussentfernung lässt sich also nur bis zu einer Entfernung von ca. 3o cm machen, da die Werte der oberen Varianz des Schusses aus 6o cm Entfernung bereits über dem Mittelwert der Impulszahl der Schussentfernung von 4o cm liegt. Dies gilt für Serie 1 wie für Serie 2.

Hauptversuch 2 :

Vorbemerkung :

In den vorher durchgeführten Versuchen fiel der plötzliche Anstieg der Impulszahlen bei den Schussentfernungen von 6o cm auf. Um auszuschliessen, dass es sich hierbei um einen Messfehler handelte, führte ich nochmals zwei Schußserien unter den gleichen Bedingungen durch, wie sie bei den vorhergegangenen Versuchen gegeben waren. Da es nur auf die Erhärtung der Ergebnisse ankam, beschränkte ich mich auf die Auswertung von jeweils 3 Schüssen einer Entfernung. Als Beschussmaterial diente wiederum Rindsleder, allerdings mit einem etwas höheren Leerwert.

Ergebnisse :

Die Ergebnisse der Serie mit gereinigtem Lauf sind in Tabelle V dargestellt und in Tabelle VI nach den gleichen Prinzipien wie in den vorhergegangenen Versuchen ausgewertet. Die graphische Darstellung zeigt Kurve 3.

Die Ergebnisse der Serie mit ungereinigtem Lauf sind in Tabelle VII dargestellt und in Tabelle VIII ausgewertet. Die graphische Darstellung zeigt Kurve 4.

Tabelle V

Schussergebnisse der Serie mit gereinigtem Lauf

Schussentfernung	Impulse
0 cm (aufgesetzt)	3137 2032 2654
25 cm	1516 1698 1975
30 cm	1323 1287 1250
40 cm	974 932 889
45 cm	946 798 794
50 cm	803 745 724
55 cm	880 817 848
65 cm	811 747 750
75 cm	694 703 682
100 cm	670 675 687
Leerwerte	618 65? 6.3

Tabelle VI

Auswertung der Ergebnisse der Serie mit gereinigtem Lauf

Schussentfernung	Mittelwert	Varianz
0cm(aufgesetzt)'	2608	± 554
25 cm	1800	± 246
30 cm	1287	± 36
40 cm	932	± 42
45 cm	846	± 86,6
50 cm	757	± 41,3
55 cm	848	± 31,5
65 cm	769	± 34,3
75 cm	693	± 10,5
100 cm	678	± 8,7
Leerwert	626	± 5,1

KURVE 3

SERIE 3

SCHÜSSE MIT GEREINIGTEM LAUF

KURVE DER MITTELWERTE

VARIANZ

LEERWERT

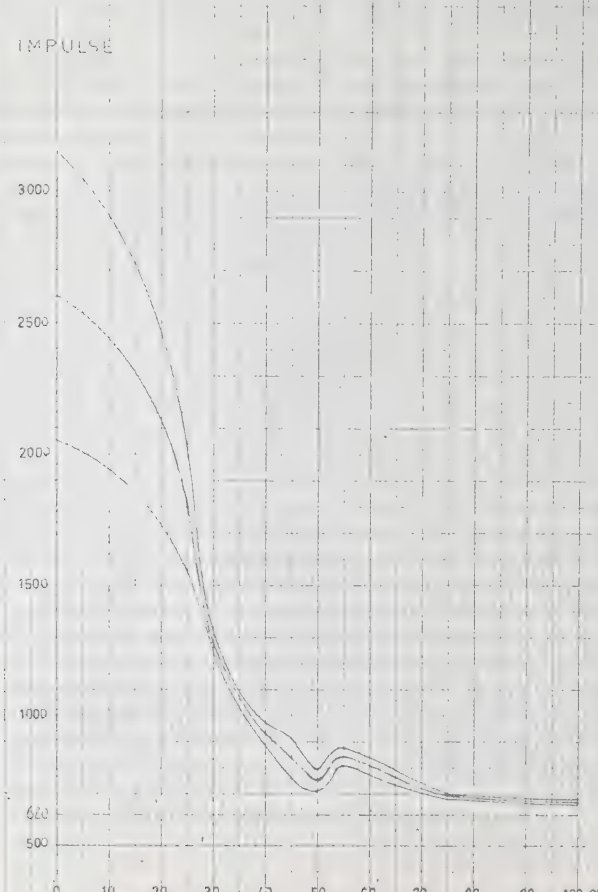


Tabelle VII

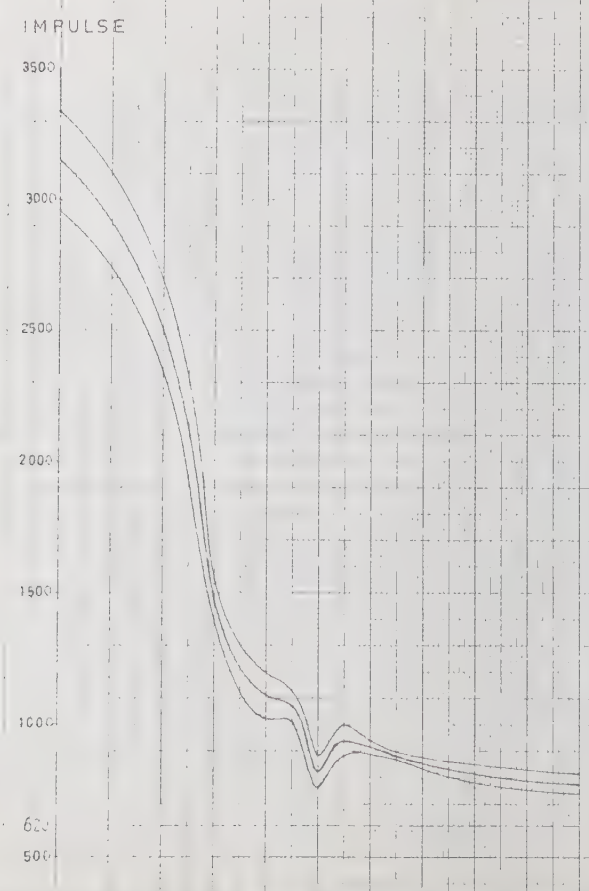
Schussergebnisse der Serie mit ungereinigtem Lauf

Schussentfernung	Impulse
0 cm (aufgesetzt)	3146
	3353
	2964
25 cm	1976
	2363
	2100
30 cm	1351
	1854
	2232
40 cm	1204
	1120
	1023
45 cm	1120
	1092
	1007
50 cm	782
	890
	804
55 cm	879
	1008
	939
65 cm	884
	892
	866
75 cm	801
	871
	845
100 cm	730
	796
	811

Tabelle VIII

Auswertung der Ergebnisse der Serie mit ungereinigtem Lauf

Schussentfernung	Mittelwert	Varianz (±)
0 cm (aufgesetzt)	3154	± 194,7
25 cm	2146	± 197,6
3o cm	1479	± 6o,2
4o cm	1115	± 9o,6
45 cm	1o73	± 59,3
5o cm	825	± 57,6
55 cm	942	± 64,6
65 cm	881	± 13,3
75 cm	839	± 35,4
1oo cm	779	± 43,2



KURVE 4

SERIE 4

SCHUSSE MIT UNGEREINIGTEM LAUF

KURVE DER MITTELWERTE

VARIANZ

LEERWERT

Diskussion:

Die Ergebnisse dieser Versuche bestätigen die Ergebnisse der Serie 1 und der Serie 2. Die Impulszahlen erreichen bei einer Schussentfernung von 50 cm ihren Tiefpunkt und steigen bei 55 cm plötzlich wieder an, um dann langsam bis zu der Schussentfernung 1 Meter wieder abzufallen.
Die Ursache hierfür ist nicht zu klären.
Die relativ geringe Varianz erklärt sich aus der geringeren Anzahl auswertbarer Schüsse.

Zusammenfassung:

1.

Grundsätzlich ist der Bleinachweis nach Beschuss von Leder und Haut mit Kleinkalibergewehr und Kleinkalibermunition mit dem Röntgenfluoreszenzspektrographen möglich.

2.

Bei der Wahl von Haut als Beschussmaterial kann aus der mit dem Röntgenfluoreszenzspektrographen gemessenen Bleiintensität kein Schluss auf die Schussentfernung gezogen werden, da für die einzelnen beschossenen Hautstücke keine auswertbaren, gleichwertigen Versuchsbedingungen geschaffen werden können.

3.

Werden die Versuche zur Schussentfernungsbestimmung mittels des Röntgenfluoreszenzspektrographen mit Leder als Beschussmaterial durchgeführt, so lässt sich die Schussentfernung nur in dem Bereich von

0 cm bis 3o cm, bei einer Ungenauigkeit von 2o% ermitteln. Bei grösseren Schussentfernungen wird wahrscheinlich nur noch der Bleiabrieb des Geschosses beim Durchtritt durch das beschossenen Leder gemessen. Dieser Abrieb ist nicht konstant, da die im Gewehrlauf verbliebenen Abriebmengen in unterschiedlicher Stärke mit der Kugel mitgerissen werden und sich am Einschussloch niederschlagen. Die Abriebmenge steht in keinem Verhältnis zur Schussentfernung. Die gemessene Bleiintensität der beschossenen Lederstücke im Entfernungsbereich von 0 cm bis ca. 3o cm setzt sich aus Abrieb und den aufgelagerten und aufgesprengten Bleiteilen des Schmauches zusammen.

LITERATURVERZEICHNIS

PROKOP, O. — Lehrbuch der Gerichtlichen Medizin
Verlag VEB Volk und Gesundheit Berlin 1960
Seite 193

PROKOP, O. — Ein Beitrag zur Frage der Form der Platzwunde beim absoluten Nahschuss
Archiv für Kriminalogie Band 125 1960
Seite 81

PROKOP, O. und ZERNDT, B. — Weitere Beobachtungen zur Frage der Form der Platzwunden beim absoluten Nahschuss
Archiv für Kriminalogie Band 126 1960
Seite 15

SCHÖNTAG, A. — Bestimmung der Schussentfernung mittels des Schmauchrings
Beiträge zur naturwissenschaftlichen Untersuchungsmethodik kriminalistischer Laboratorien 1958
Seite 14

SCHÖNTAG, A. — Die Entwicklung der Methode zur Bestimmung der Schussentfernung und ihre historischen Hintergründe.
Archiv für Kriminalogie Band 134 1964
Seite 137

SCHÖNTAG, A. und HEINDL, R. — Entwicklung der Methode zur Bestimmung der Schussentfernung
Archiv für Kriminalogie Band 118 1956
Seite 19

SCHÖNTAG, A. und BAUMGÄRTNER, F. — Erweiterung des Messbereichs auf 3 Meter bei der Bestimmung der Schussentfernung durch Anwendung der Aktivierungsanalyse
Archiv für Kriminalogie Band 131 1963
Seite 1

ZIEGLER, M. und FENSE, B. — Schussentfernungsbestimmung mit dem Tastpolarographen
Archiv für Kriminalogie März - April 1966
Seite 71

Mein bester Dank gilt Herrn Professor Dr. W. LAVES, Direktor des Institutes für gerichtliche Medizin und Versicherungsmedizin der Universität München für die Übernahme des Correferates.

Für die Überlassung des Themas, sowie für die Übernahme des Referates bin ich Herrn Professor Dr. W. SPANN zu aufrichtigem Dank verpflichtet.

Weiterhin danke ich Herrn Dr. E.LIEBHARDT für die wertvollen Anregungen und Hinweise, Herrn H.CORRELL für seine Unterstützung bei der Arbeit mit dem Röntgenfluoreszenzspektrographen und Herrn VON DER KRONE für die Bereitstellung des Untersuchungsmaterials.

L E B E N S L A U F

Am 26. September 1941 wurde ich als Sohn des Lehrers Fritz Hauber und dessen Ehegattin Gertraud, geb. Hoyer in Lindau/Bodensee geboren.

Nach dem Besuch der Volksschule in Lindau und Scheidegg trat ich 1952 in die Oberrealschule Lindenberg über, an der ich 1962 mein Abitur ablegte. Mein Schulbesuch war durch einen einjährigen Stipendienaufenthalt im Jahre 1959 an der Polytechnic High School in North Hollywood/Californien unterbrochen.

Im Wintersemester 1962/63 begann ich an der Universität München mit dem Studium der Medizin. Während des klinischen Studiums famulierte ich an der Chirurgischen Klinik, München, am Pathologischen Institut, München, am Dr. Otto Geßler Krankenhaus, Lindenberg, in der medizinischen Abteilung der Universität Lund/Schweden und aufgrund eines Medizinstudentenaustausches in der chirurgischen Abteilung des Hospital Charles Nicolle in Tunis/Tunesien.

Im Sommer 1968 legte ich an der Universität München das Staatsexamen ab.